

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-016529

(43)Date of publication of application : 18.01.2002

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H04B 7/26

H04L 7/00

(21)Application number : 2000-197107

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 29.06.2000

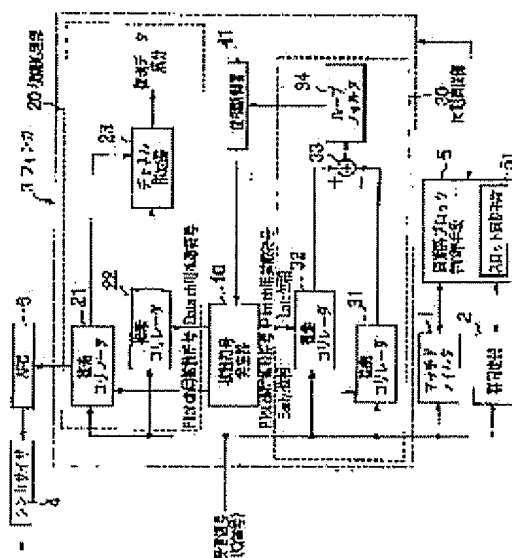
(72)Inventor : MIMURA MASAHIKO

(54) MOBILE WIRELESS UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mobile wireless unit that can stably perform establishment of synchronization with high accuracy, even when the frequency of the mobile wireless unit is deviates greatly from the frequency of a base station.

SOLUTION: The mobile wireless unit adopts the CDMA system, where each base station configures a service area and the synchronization is established through the processes of slot synchronization, group identification and code identification of multi-path signals received from each base station, and is provided with: a slot synchronization means 51 that grasps the timing of each multi-path signal and each code by means of the slot synchronization of each multi-path signal; and a frequency control means 52 that uses the known codes that have already been grasped, after the slot synchronization by the slot synchronization means to perform automatic frequency control for each multi-path signal. Thus, by establishing synchronization of the mobile wireless unit quickly, deviation amount of the phases of the multi-path signal and the received signal in the stage of slot synchronization is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 分散配置される各基地局ごとにサービスエリアを構成し、これら基地局から受信されるマルチパス信号のスロット同期、群同定、コード同定の過程を経て同期を確立する CDMA 方式を採用した移動無線機において、前記マルチパス信号のスロット同期により各マルチパス信号のタイミングおよびコードを把握するスロット同期手段と、このスロット同期手段によるスロット同期後、前記把握されるコードを用いて、前記各マルチパス信号の周波数制御を実行する自動周波数制御手段とを備えたことを特徴とする移動無線機。

【請求項 2】 分散配置される各基地局ごとにサービスエリアを構成し、これら基地局から受信されるマルチパス信号のスロット同期、群同定、コード同定の過程を経て同期を確立する CDMA 方式を採用した移動無線機において、前記マルチパス信号のスロット同期により各マルチパス信号のタイミングおよびコードを把握するスロット同期手段と、このスロット同期手段によるスロット同期後、前記把握されるコードを用いて、前記各マルチパス信号の位相に追従する追従制御を行う位相制御追従手段とを備えたことを特徴とする移動無線機。

【請求項 3】 分散配置される各基地局ごとにサービスエリアを構成し、これら基地局から受信されるマルチパス信号のスロット同期、群同定、コード同定の過程を経て同期を確立する CDMA 方式を採用した移動無線機において、前記マルチパス信号のスロット同期により各マルチパス信号のタイミングおよびコードを把握するスロット同期手段と、このスロット同期手段によるスロット同期後、前記把握されるコードを用いて、前記各マルチパス信号の周波数制御を実行する自動周波数制御手段と、前記スロット同期手段によるスロット同期後、前記把握されるコードを用いて、前記各マルチパス信号の位相に追従する追従制御を行う位相制御追従手段とを備えたことを特徴とする移動無線機。

【請求項 4】 請求項 2 または請求項 3 記載の移動無線機において、前記位相制御追従手段の位相追従制御により変化する位相ずれ量を累積する累積位相ずれ量計数手段と、この累積位相ずれ量計数手段により計数される前記位相ずれ量を用いて、前記各マルチパス信号のタイミングを補正する位相ずれ補正手段とを設けたことを特徴とする移動無線機。

【請求項 5】 分散配置される各基地局ごとにサービスエリアを構成し、これら基地局から受信されるマルチパス

ス信号のスロット同期、群同定、コード同定の過程を経て同期を確立する CDMA 方式を採用した移動無線機において、

前記マルチパス信号のスロット同期により各マルチパス信号のタイミングおよびコードを把握するスロット同期手段と、

このスロット同期手段によるスロット同期後、前記マルチパス信号の 1 つについて優先的に群同定およびコード同定を実行し同期を確立する手段と、

10 この同期確立手段のコード同定により把握されるコードを用いて、他のマルチパス信号の群同定およびコード同定に対して周波数制御を実行する自動周波数制御手段とを備えたことを特徴とする移動無線機。

【請求項 6】 分散配置される各基地局ごとにサービスエリアを構成し、これら基地局から受信されるマルチパス信号のスロット同期、群同定、コード同定の過程を経て同期を確立する CDMA 方式を採用した移動無線機において、

20 前記マルチパス信号のスロット同期により各マルチパス信号のタイミングおよびコードを把握するスロット同期手段と、

このスロット同期手段によるスロット同期後、前記マルチパス信号の 1 つについて優先的に群同定およびコード同定を実行し同期を確立する手段と、

この同期確立手段のコード同定によって把握されるコードを用いて、他のマルチパス信号の群同定およびコード同定に対して位相追従制御を行う位相制御追従手段と、前記位相制御追従手段の位相追従制御により変化する位相ずれ量を累積する累積位相ずれ量計数手段と、

30 この累積位相ずれ量計数手段により計数される前記位相ずれ量を用いて、前記各マルチパス信号のタイミングを補正する位相ずれ補正手段とを備えたことを特徴とする移動無線機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基地局と移動局との間のアクセス方式である CDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) 方式を採用した例えば自動車・携帯電話システム等の CDMA セルラ無線システムに利用される移動無線機に関する。

【0002】

【従来の技術】セルラ無線システムは、図 8 に示すように分散配置される各基地局 61 ごとに所要のサービスエリアを構成する一方、各サービスエリア内では基地局 61 と移動局 62 との間で無線パスを形成して無線通信を行うシステムであり、近年、これら両局 61-62 間のアクセス方式の 1 つとして、CDMA 方式が注目されている。この CDMA 方式が注目される理由は、マルチパス干渉や妨害に強く、システム容量が大きく、しかも通話品質が良いなどの多くの長所をもっているためであ

る。

【0003】このようなCDMA方式を採用した無線通信システムは、送信側装置および受信側装置が次のような送受信処理を行う。送信側装置は、デジタル化された音声データや画像データなどの送信信号に対し、QPSK変調方式等のデジタル変調方式により変調を行った後、この変調された送信信号を疑似雑音符号（PN符号：Pseudorandom Noise Code）などの拡散符号を用いて広帯域のベースバンド信号に変換し、さらに無線周波数信号に変換し送信する処理が行われる。

【0004】一方、受信側装置は、受信された無線周波数信号に対し、送信側装置で用いた拡散符号と同じ符号を用いて逆拡散を行った後、QPSK復調方式などのデジタル復調方式を用いて受信信号を再生する処理が行われる。

【0005】従って、受信側装置は、受信信号を復調するに際し、必ず拡散符号同期をとる必要があるだけでなく、電源立ち上げ時、ハンドオフ時、或いは間欠的な受信信号の受信毎に符号同期をとる必要がある。この符号同期に時間がかかると、ユーザを待たせる結果となり、サービスの低下にもつながる。

【0006】ところで、この符号同期を確立するためには、図9に示すようにスロット同期、群同定、コード同定などの同期過程を経て同期を確立する必要がある。通常、スロット同期、群同定およびコード同定の順序で処理を進めて行くに従い、基地局61側で使用されているコードが徐々に分かり、コード同定の完了時には同期が確立し、基地局61との通話が可能な状態になる。

【0007】そこで、CDMA方式を用いた受信側装置の同期確立には、基地局61側からいかなる構成のチャンネルが送信されているかを把握する必要がある。図10は基地局61から送信されるCDMA方式によるフレーム内のチャンネル構成を示す図である。このCDMA方式は、基地局61から複数のチャンネルが同じ時間帯に同時に送信されている。その1つのチャンネルはある周波数帯で共通パイロットチャンネル63が連続的に送信され、他の2つのチャンネルはPrimary Synchronization Codeチャンネル64およびSecondary Synchronization Codeチャンネル65であり、これらのチャンネル64、65は間欠的に送信されている。

【0008】従って、図10から明らかなように、スロット同期は、スロット毎に送信されるPrimary Synchronization Codeチャンネル64のタイミングを把握する過程であり、主にMF（Matched Filter）が使用される。群同定はスロット毎に送信されるSecondary Synchronization Codeチャンネル65から共通パイロットチャンネル63の群を把握する過程であり、コード同定は共通パイロットチャンネル63を把握する過程である。これら群同定およびコード同定は主に相関器が使用される。先ず、最初にスロット同期が行われ、マルチパス毎のスロ

ットタイミングを認識した後、このマルチパス毎のスロットタイミングに対して群同定を行い、基地局51から送信される共通パイロットチャンネル63のコード群を認識する。しかる後、コード群に属するコードを順次受信データに当てていき、相関の大きいコードを検出しコード同定を終了する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上のようなCDMA方式を用いた場合の同期確立は、スロット同期の他、マルチパス毎の群同定、コード同定に加え、このコード同定には群に属する全てのコードを当てなければならない。その結果、図9に示す全ての同期過程を経て同期を確立するには時間がかかり過ぎる問題がある。特に、電源立ち上げ時などでは、受信側装置の周波数が基地局側の周波数に合わせるような制御、つまりAFC（Auto Frequency Control）が行われていないので、同期に時間がかかり過ぎる傾向があり、同期確立に時間がかかり過ぎると同期確立に失敗してしまうという問題が発生する。そして、同期確立が失敗すると、再同期を繰り返すことになるが、この場合には先の同期を含めて同期確立時間が大幅に増えてしまう問題がある。

【0010】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、基地局側との間で周波数偏差が大きい場合でも、精度よく、安定した同期確立を実行する移動無線機を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】（1）上記課題を解決するために、本発明に係わるCDMA方式を採用した移動無線機は、基地局から受信されるマルチパス信号のスロット同期、群同定、コード同定の同期過程のうち、前記マルチパス信号のスロット同期によって各マルチパス信号のタイミングおよびコードを把握するスロット同期手段と、このスロット同期手段によるスロット同期後、前記把握されるコードを用いて、前記各マルチパス信号の周波数制御を実行する自動周波数制御手段とを備えた構成である。

【0012】本発明は、以上のような構成とすることにより、スロット同期の段階で各マルチパス信号のタイミング及び一部のコードを把握できるので、その把握されたコードを用いて各マルチパス信号の周波数制御を実行するので、各マルチパス信号の群同定及びコード同定に関し、マルチパス信号のコード位相と受信側の位相とのずれ量を軽減可能となり、早い段階で精度よく相関をとることが可能である。

【0013】（2）本発明に係わるCDMA方式を採用した移動無線機は、基地局から受信されるマルチパス信号のスロット同期、群同定、コード同定の同期過程のうち、マルチパス信号のスロット同期によって各マルチパス信号のタイミングおよびコードを把握するスロット同期手段の他、このスロット同期手段によるスロット同

期後、前記把握されるコードを用いて、前記各マルチパス信号の位相に追従する追従制御を行う位相制御追従手段とを備えたことにより、前記(1)と同様にスロット同期の完了段階で把握されるコードを用いて各マルチパス信号の位相追従を行うので、各マルチパス信号の位相に受信側の位相を速やかに追従させることが可能となる。

【0014】なお、前記(1)の構成と前記(2)の構成との組み合わせも可能であり、さらに前記(2)の構成および前記(1)の構成と前記(2)の構成との組み合わせに対し、さらに位相制御追従手段の位相追従制御により変化する位相ずれ量を累積する累積位相ずれ量計数手段と、この累積位相ずれ量計数手段により計数される前記位相ずれ量を用いて、前記各マルチパス信号のタイミングを補正する位相ずれ補正手段とを付加してなる構成とすれば、位相追従の段階で変化する累積位相ずれ量を用いて、既に把握された各マルチパス信号の各タイミングを補正でき、早期に安定した符号同期を確立可能となる。

【0015】(3) 本発明に係わるCDMA方式を採用した移動無線機は、前記マルチパス信号のスロット同期によって各マルチパス信号のタイミングおよびコードを把握するスロット同期手段と、このスロット同期手段によるスロット同期後、前記マルチパス信号の1つについて優先的に群同定およびコード同定を実行し同期を確立する手段と、この同期確立手段のコード同定により把握されるコードを用いて、他のマルチパス信号の群同定およびコード同定に対して周波数制御を実行する自動周波数制御手段とを備えた構成である。

【0016】この発明は、以上のような構成とすることにより、スロット同期手段によるスロット同期後、同期確立手段がマルチパス信号の1つについて優先的に群同定およびコード同定を実行し同期を確立し、このコード同定により把握されるコードを用いて、他のマルチパス信号の群同定およびコード同定に対して周波数制御を実行するので、他のマルチパス信号の群同定およびコード同定の過程において、他のマルチパス信号の位相を精度よく把握し続けることが可能となり、精度よく、かつ安定した同期確立を実行可能である。

【0017】(4) 本発明に係わるCDMA方式を採用した移動無線機は、マルチパス信号のスロット同期によって各マルチパス信号のタイミングおよびコードを把握するスロット同期手段と、このスロット同期手段によるスロット同期後、前記マルチパス信号の1つについて優先的に群同定およびコード同定を実行し同期を確立する手段と、この同期確立手段のコード同定によって把握されるコードを用いて、他のマルチパス信号の群同定およびコード同定に対して位相追従制御を行う位相制御追従手段と、前記位相制御追従手段の位相追従制御により変化する位相ずれ量を累積する累積位相ずれ量計数手段

と、この累積位相ずれ量計数手段により計数される前記位相ずれ量を用いて、前記各マルチパス信号のタイミングを補正する位相ずれ補正手段とを備えた構成である。

【0018】この発明は、以上のような構成とすることにより、スロット同期手段によるスロット同期後、同期確立手段がマルチパス信号の1つについて優先的に群同定およびコード同定を実行し同期を確立し、このコード同定により把握されるコードを用いて、他のマルチパス信号の群同定およびコード同定に対し、位相制御追従手段が位相追従制御を行う一方、累積位相ずれ量計数手段が位相追従制御により変化する位相ずれ量を累積する。そして、位相ずれ補正手段は、この累積位相ずれ量計数手段により計数される前記位相ずれ量を用いて、前記各マルチパス信号のタイミングを補正するので、他のマルチパス信号の群同定およびコード同定に関し、位相ずれなく精度よく、かつ安定した同期確立が可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】図1は本発明に係わる移動無線機の構成を示す図である。この移動無線機は、基地局から無線系を経て到来する電波から抽出される受信信号(I/Q)から所要の信号が入力されたとき最大の相関出力を取り出すマッチドフィルタ1と、受信信号の群同期を行う相関器である群同定器2と、コード同定を行うフィンガ3と、受信信号の周波数に合わせる周波数を発生する受信信号用シンセサイザ4と、マイクロプロセッサを主体として構成され、図示しない部分も含めた各部を総括制御する同期系ブロック制御手段5と、受信信号用シンセサイザ4を制御する自動周波数制御(AFC)手段6とによって構成されている。

【0021】フィンガ3は、各種の拡散符号を発生する拡散符号発生器10、無線系を経て到来する電波から抽出される受信信号(I/Q)に対し拡散符号発生器10から発生する拡散符号を用いて復調処理を行う復調処理部20、受信信号を追従する同期追従部30および位相制御器41が設けられている。

【0022】前記拡散符号発生器10は、図示されていないが複数段のレジスタがシリアル接続され、同期系ブロック制御手段5から設定される同期捕捉モードに基づき、Pilot c h用拡散符号、Data c h用拡散符号を生成し復調処理部20に送出し、また当該Pilot c h用拡散符号よりも例えば位相的に1/2チップだけ早い位相(Early位相)のPilot c h用拡散符号および前記Pilot c h用拡散符号よりも例えば位相的に1/2チップだけ遅い位相(Late位相)のPilot c h用拡散符号を生成し同期追従部30に送出する機能をもっている。

【0023】前記復調処理部20は、受信信号の共通パイロットチャネルのコードにPilot c h用拡散符号を当

てて相関値を計算する第1の復調側複素コリレータ21と、無線系の空中状態で加工されている受信信号の共通パイロットチャネルのコードデータにData ch用拡散符号を当ててデータを認識する第2の復調側複素コリレータ22と、これら第1および第2の複素コリレータ21, 22の出力からチャネルを推定し復調データ成分を再生するチャネル推定器23とからなる。

【0024】前記同期追従部30は、無線系を経て到来する電波から抽出される受信信号と早い位相のPilot ch用拡散符号との相関をとる第1の同期追従側複素コリレータ31と、受信信号と遅い位相のPilot ch用拡散符号との相関をとる第2の同期追従側複素コリレータ32と、これら両コリレータ31, 32から出力される相関を加算する加算器33と、この加算器33の出力を平均化処理するループフィルタ34とで構成されている。

【0025】前記位相制御器41は、ループフィルタ34の出力に基づき、受信信号が位相的に早いか遅いかに応じた位相制御量を取り出し、拡散符号発生器10のコード位相を制御する機能をもっている。

【0026】なお、前記AFC手段6は、図1に示すごとく同期系ブロック制御手段5と別構成としたが、DSP (Digital Signal Processor) で構成する場合は、AFC手段6と同期系ブロック制御手段5は同一のブロック構成体となるDSPで処理しても良い。

【0027】次に、以上のような移動無線機における本発明の要部である第1の同期捕捉の構成について説明する。

【0028】この同期捕捉の構成は、マッチドフィルタ1の出力を取り込んでスロット同期を行うことにより、無線系を経て到来する電波から抽出される各マルチパス信号の存在するタイミングを確認するスロット同期手段51と、このスロット同期手段51によるスロット同期結果に基づいて把握されるSynchronization Codeを利用し、受信信号用シンセサイザ4を介して周波数制御を実施する自動周波数制御 (AFC) 手段6とによって構成されている。

【0029】このような同期捕捉の動作例について図2を参照して説明する。

【0030】先ず、マッチドフィルタ1を含むスロット同期手段51によるスロット同期について説明する。なお、図2は、横軸が時間軸であって、その時間軸順に、スロット同期を行った後、無線系を経て到達する順番の受信信号であるマルチパス1, 2, 3の順序で群同定、コード同定を行うが、特にスロット同期の段階では、受信信号がマッチドフィルタ1を介して出力される相関値の大きさからスロット毎に送信されるPrimary Synchronization Codeチャネル54のタイミングを把握する。このPrimary Synchronization Codeチャネル54は、1, 0の組み合わせコードであり、各スロット毎に常に

同じコードが入っているので、容易にタイミングを認識できる。そこで、スロット同期手段51では、タイマが内蔵され、電源立上げ後、例えばタイミング「10」において相関値の最も大きなマルチパス1の信号として把握でき、その後のタイミング「12」でマルチパス1の信号よりもレベル的に小さい信号が到来したとき、マルチパス2の信号とし、さらにタイミング「15」でマルチパス2の信号よりもレベル的に小さい信号がきたとき、マルチパス3の信号として把握する。つまり、各マルチパス1, 2, 3の信号がタイミング10, 12, 15で存在することを確認できる。

【0031】ここで、スロット同期を行った結果、Primary Synchronization Codeチャネル54のタイミングとコードパターンとが把握されるので、自動周波数制御 (AFC) 手段6は、そのタイミングとコードパターンとを既知とするPrimary Synchronization Codeチャネル54、つまり最もレベルの大きなタイミング「10」のPrimary Synchronization Codeを用いて、受信信号用シンセサイザ4を制御し、基地局側から無線系を経て受信される無線周波数信号に対し、自動的に周波数制御を実施する。

【0032】従って、以上のような実施の形態によれば、スロット同期後、最もレベルの大きなタイミング「10」のPrimary Synchronization Codeを利用してAFCを実施することにより、受信信号コードと受信端末側コード位相との単位時間当たりのずれ量を軽減することが可能となる。その結果、スロット同期以降の群同定、コード同定における各マルチパスのタイミングは、スロット同期過程で把握されたマルチパス1, 2, 3のタイミングとほとんどずれない状態で同定を行うことが可能になる。よって、最もレベルの大きなタイミング「10」のPrimary Synchronization Codeを利用し、早期に精度よく受信信号のコードと移動無線機である受信端末のコードとの相関をとることができる。

【0033】次に、本発明に係わる移動無線機における第2の同期捕捉の構成例について図3を参照して説明する。

【0034】この同期捕捉の構成は、前述するスロット同期手段52 (図1の51と同じ) の他、最もレベルの大きなタイミング「10」のPrimary Synchronization Codeを利用し、受信信号の位相に合わせて受信端末のコード位相の追従制御を実施する同期追従部30の機能である位相制御追従手段と、図1に示すフィングの構成要素の1つである位相制御器41に接続され、当該位相制御器41の位相制御量から位相ずれ量を累積カウントする累積位相ずれカウンタ43と、この累積位相ずれカウンタ43で累積された累積位相ずれ量を各マルチパス1, 2, 3の群同定、コード同定に反映させる位相ずれ補正手段53とが設けられている。

【0035】なお、AFC手段6やシンセサイザ4は図

1と同様であり、従って、AFC手段6は、図3に示すごとく同期系ブロック制御手段5と別構成としたが、DSP (Digital Signal Processor) で構成する場合は、AFC手段6と同期系ブロック制御手段5は同一のブロック構成体となるDSPで処理しても良い。

【0036】次に、この実施の形態における同期捕捉の動作例について図3および図4を参照して説明する。

【0037】電源立上げ等によるスロット同期手段52によるスロット同期により、最もレベルの大きなタイミング「10」のPrimary Synchronization Codeが検出

されている。
【0038】そこで、同期追従部30である位相制御追従手段は、スロット同期手段52のスロット同期結果に基づいて既知とされる最もレベルの大きなタイミングのPrimary Synchronization Codeを利用し、拡散符号発生器10を介して同期追従部30の位相制御器41が受信信号の位相に合わせるように受信端末のコード位相の追従を行うが、このとき累積位相ずれカウンタ43が位相制御器41の位相制御量から位相ずれを累積カウントする。図4は、位相制御器41の位相制御量と累積位相

ずれカウンタ43の累積位相ずれ量との関係を示す図である。
【0039】この累積位相ずれ量は、Primary Synchronization Codによるコード位相追従の過程で随時変化するもので、その時間経過によって変化する累積位相ずれ量を既に把握されている各マルチパス1、2、3の群同定、コード同定の各タイミングに補正する。

【0040】例えば図5に示すごとく、マルチパス1のコード同定時に割り当てるタイミングは、累積位相ずれ量が0であるので、スロット同期結果によって得られるタイミング10+0=10のタイミングとし、同様にマルチパス2の群同定時には12+1=13のタイミングを割り当て、マルチパス2のコード同定には12+2=14のタイミングを割り当てる。

【0041】従って、以上のような実施の形態によれば、スロット同期後に実施するPrimary Synchronization Codによるコード位相追従の過程で随時変化する累積位相ずれ量を取得し、各マルチパスの各同期過程で累積位相ずれ量に応じて補正するので、各マルチパスの各同期過程において受信信号の位相と受信端末のコード位相とのタイミングずれがなくなり、精度よく、かつ、安定に相関をとることができる。

【0042】さらに、本発明に係わる移動無線機における第3の同期捕捉の構成例について説明する。

【0043】前記2つの同期捕捉の例は、スロット同期後に既知となった、Primary Synchronization Codeを用いて、AFCまたは受信端末のコード位相の追従を行う例について述べたが、この同期捕捉の例は、スロット同期によって各マルチパス1、2、3のタイミングを把握した後、マルチパス1の群同定、コード同定の終了後

に共通パイロットチャネルを利用し、AFCを実施する例である。

【0044】この同期捕捉の構成は、図1と同様な構成であり、スロット同期を行うスロット同期手段51の他、このスロット同期により、無線系を経て到来する電波から抽出される各マルチパス信号の存在するタイミングを確認し、かつ、マルチパス1の群同定およびコード同定を行うことにより、フィンガ3から共通パイロットチャネルのタイミングおよびコードを認識する認識手段と、この認識される共通パイロットチャネルを利用し、自動周波数制御を実施する自動周波数制御手段62とによって構成されている。

【0045】このような同期捕捉の動作例について図5を参照して説明する。

【0046】まず、スロット同期について既に詳細に説明したので、以下、群同定およびコード同定について述べる。

【0047】基地局から送信されてくる受信信号のフレームには、フレーム先頭から例えば8種類の群の何れの群かを表す番号と当該番号(群)ごとに異なるコードパターンとをもっている。例えば1群は「1, 5, 10, ...」のコードパターン、2群は「3, 2, 5, ...」の如きである。そこで、フレーム中に挿入されているコードパターンの番号から群を見つけ出すことにより、何れの群の基地局から送信されているかを同定する。一方、コード同定にあつては、自身の受信端末側には既に8種類のコードパターンが所持されているので、順次受信信号に当てていけば、必ずフレームに挿入されているコードパターンと一致するコードパターンが存在する。この場合には例えば第1の復調側コリレータ21の相関値が大きくなるので、その出力から一致するコードパターンの存在を把握でき、コード同定を行うことができる。その結果、ここでは何れの基地局から電波が送信されているかを把握でき、よって、このコード同定によって同期が確立すると、常時送信されている共通パイロットチャネルのタイミングを認識可能となる。

【0048】そこで、本発明に係わる同期捕捉は、スロット同期結果に基づいて各マルチパス1、2、3のタイミングを把握した後、スロット同期から最もレベルの大きい1つの受信信号であるマルチパス1の群同定、コード同定を行って同期を確立する。この同期が確立すると、常時送信されている共通パイロットチャネルのタイミングを認識できるので、この時点において自動周波数制御手段6は、共通パイロットチャネルを利用し、AFCを実施する。

【0049】よって、以上のような実施の形態によれば、マルチパス1の群同定、コード同定によって同期を確立した後、把握される共通パイロットチャネルを利用し、AFCを実施することにより、マルチパス1の同期確立以降のマルチパス2、3の同期過程で受信信号の位相

11

を精度よく把握し続けることが可能となり、安定した同期の確立が可能となる。

【0050】さらに、本発明に係わる移動無線機の第4の同期捕捉について説明する。

【0051】この例は、第3の同期捕捉例と同様にスロット同期結果から最もレベルの大きいマルチパス1を用いて群同定、コード同定を実行し、同期を確立する。その後、同期確立によって把握される共通パイロットチャネルを利用し、第2の同期捕捉と同様な構成にて、位相追従を実施し、その位相追従によって随時変化する累積位相ずれを検出し、マルチパス2、3における群同定、コード同定のタイミングで受信位相のタイミングを補正する構成である。

【0052】従って、この実施の形態によれば、同期捕捉に共通パイロットチャネルを用いているので、Primary Synchronization Codeと異なり、精度よく、安定した制御を行うことができる。

【0053】なお、本発明は上記4つの同期捕捉について説明したが、これら4つの同期捕捉の組み合わせも可能であることは言うまでもない。また、スロット同期で最もレベルの大きいマルチパスを用いてAFC、位相追従を行う例を説明したが、これら複数のマルチパスを対象としてAFC、位相追従を行う構成でも良い。さらに、Primary Synchronization Codeに代えて、Secondary Synchronization Codeを利用し、自動周波数制御、位相追従制御を行ってもよい。

【0054】その他、本願発明は、上記実施の形態に限定されるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。また、各実施の形態は可能な限り組み合わせて実施することが可能であり、その場合には組み合わせによる効果が得られる。さらに、上記各実施の形態には種々の上位、下位段階の発明が含まれており、開示された複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得るものである。例えば問題点を解決するための手段に記載される全構成要件から幾つかの構成要件が省略されうることによって発明が抽出された場合には、その抽出された発明を実施する場合には省略部分が周知慣用技術で適宜補われるものである。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、早い同期過程で既知となるコードを利用し、AFCまたは

12

位相追従を実行することにより、周波数偏差を軽減でき、また受信信号とのずれ量を検出し所定のタイミングでずれ量を補正できる。よって、周波数偏差が大きい場合でも、精度よく、安定した同期の確立が可能となる。その結果、同期確立の成功率が上昇し、全体的に同期確立の時間を短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る移動無線機の一実施の形態を示す構成図。

【図2】 本発明に係る移動無線機の第1の同期捕捉を説明する図。

【図3】 本発明に係る移動無線機の他の実施形態を示す構成図。

【図4】 位相制御量と累積位相ずれ量との関係を示す図。

【図5】 本発明に係る移動無線機の第2の同期捕捉を説明する図。

【図6】 本発明に係る移動無線機の第3の同期捕捉を説明する図。

【図7】 本発明に係る移動無線機の第3の同期捕捉を説明する図。

【図8】 従来一般的なセル構成を示す図。

【図9】 従来一般的な同期捕捉の過程を説明する図。

【図10】 基地局から送信される送信信号のチャネル構成図。

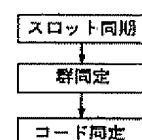
【符号の説明】

- 1…マッチドフィルタ
- 2…群同定器
- 3…フィンガ
- 4…受信信号用シンセサイザ
- 5…同期系ブロック制御手段
- 6…AFC手段
- 10…拡散符号発生器
- 20…復調処理部
- 30…同期追従部
- 41…位相制御器
- 43…累積位相ずれカウンタ
- 51, 52…スロット同期手段
- 53…位相ずれ補正手段

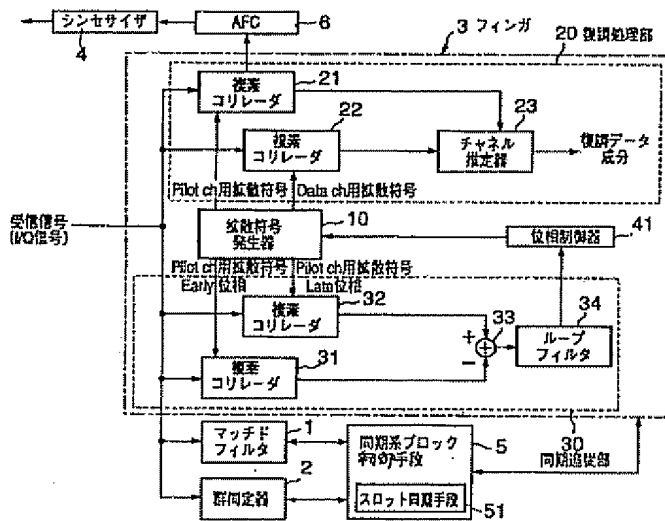
【図4】

位相制御量	-1	-1	+1	-1
累積位相ずれカウンタ値	-1	-2	-2	-2

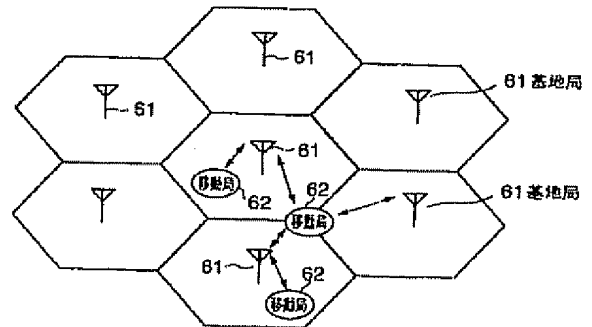
【図9】



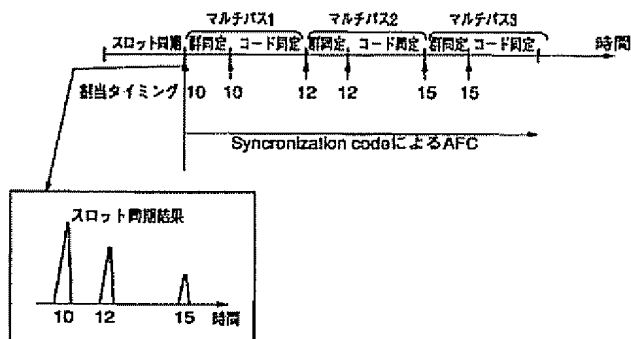
【図1】



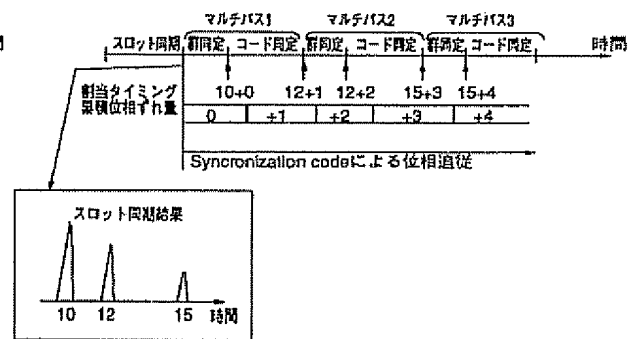
【図8】



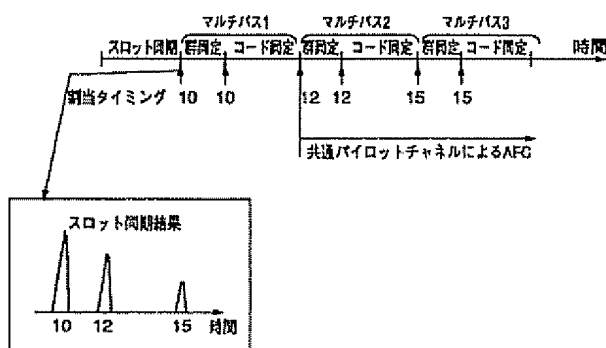
【図2】



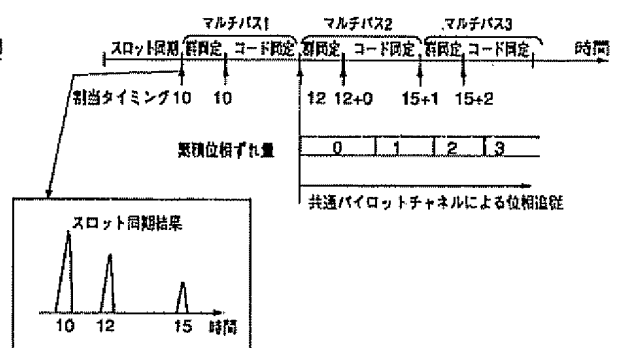
【図5】



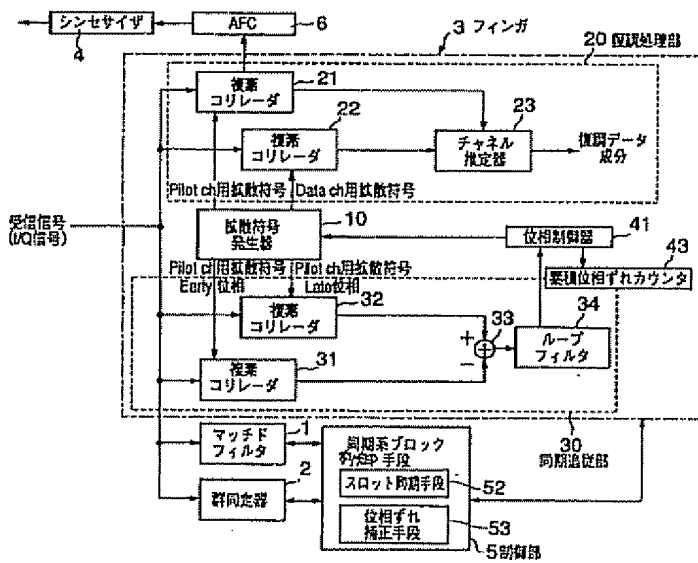
【図6】



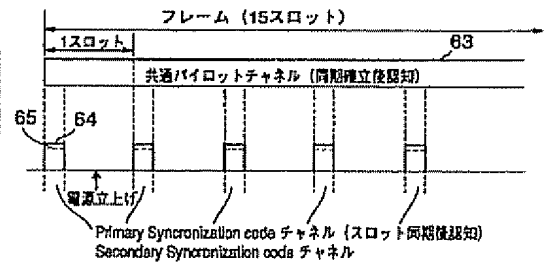
【図7】



【図3】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE33 EE36
 5K047 AA03 BB01 GG34 HH15 JJ06
 MM13 MM60
 5K067 AA14 AA33 BB03 BB04 CC10
 DD25 DD30 DD43 DD44 EE02
 EE10 EE23 EE45 EE67 EE71
 FF16 HH24